



TITLE:

中国工業における国有企業の行動様式の計量分析 ー技術変化, 技術効率性, 配分効率性ー

AUTHOR(S):

矢野, 剛

CITATION:

矢野, 剛. 中国工業における国有企業の行動様式の計量分析 ー技術変化, 技術効率性, 配分効率性ー. 調査と研究: 経済論叢別冊 1997, 14: 15-32

ISSUE DATE:

1997-10

URL:

<https://doi.org/10.14989/44451>

RIGHT:

中国工業における 国有企業の行動様式の計量分析

——技術変化, 技術効率性, 配分効率性——

矢 野 剛

I はじめに

本稿の目的は, 中国国有企業の行動様式と技術的条件について統計的に事実を定式化することにある。すなわちそれは, ある経済メカニズムを, 均衡概念を中心とした形で説明するモデルによる実証研究のための基礎作業としての位置付けを持つ。具体的には, 中国国有企業の一時点における非効率性が, 技術非効率性と配分非効率性にどのような割合で分解されるのかという問題と, 中国国有企業の生産関数 frontier の経年変化はどのような性質を持つものかという問題に答えることを課題とする。

本稿のプランは次のとおりである。まずⅡ節で中国の企業の効率性に関するマイクロデータを用いた先行研究を概観し, その上でⅢ節で本稿の課題及びそのための手法について説明する。Ⅳ節でデータについて言及し, Ⅴ節で計算の結果をみてゆく。そして最後に前節での計算結果をふまえてⅥ節で結論を述べることにする。

II 先行研究の概観

現在, 国有企業を含む中国企業の効率性を検証する実証研究は, 以下の3つに大別される。

1) 外生的な技術進歩 (技術格差) を生産関数の推定のなかで計測してゆく。代表的な先行研究として Jefferson, Rawski and Zheng [1992], 大塚・劉・村上 [1995], Groves, Hong, Mcmillan and Naughton [1994] がある。具体的には, 例えば

$$Y=f(x) \exp (\alpha T+\beta T^2) \exp (\nu)$$

(ν は誤差項: x はベクトル)

として, α, β の推定と検定をおこなうのである。上で Y は産出量, x は要素投入ベクトル, T は time trend である。技術格差を推定する場合には, T のかわりに当該企業 (群) の属性を示す Dummy などの変数を入れる。このアプローチで留意しておくべき点は, 企業は全て同一のマクロ環境のもとで (=配分非効率性はないという仮定のもとで) 生産関数 frontier 上の最適化 (利潤最大化) をしていると暗黙に仮定していることである。だから, 生産関数 frontier の動きのみが問題にされるのである。

2) 技術非効率性 (X 非効率性) を考えて, 生産関数 frontier からの逸脱の度合いを計測してゆく。先行研究としては, Jefferson and Xu [1994], Liu and Liu [1996], Zheng, Liu and Bigsten [1996] がある。モデルは例えば

$$Y=f(x) \exp (-u+\nu) \\ (u>0)$$

として, u が技術非効率性を表しているとするのである。この場合 $f(x)$ は生産 frontier 関数である。このアプローチでは, 企業が最適化を行っていない可能性を明示的に考慮している。

3) 企業をとりまく, マクロ環境が異なることによって, 企業が主体的には最適化をしても, それが社会的には資源配分上の非効率性に結びついていることを考慮するアプローチもある。この非効率性が, 技術非効率性とは区別される配分非効率性である。配分非効率性は生産関数 frontier 上でも生じる。先出の Jefferson and Xu [1994] は同時にこのアプローチも

採用している。数値で表現する形式を、Jefferson and Xu [1994] にならって示すと次のようになる。

技術非効率性も含んだ生産関数を $Y=F(x)\exp(v)$ と推定したとして、

$x=(x_1, x_2, \dots, x_n)'$ なら、各生産要素の限界生産力の標本分散は

$$V[\ln(\partial F(x)/\partial x_i)] = V[u] + [\text{それ以外}]$$

$$F(x) = f(x) \exp(-u)$$

(V は分散を表す: $i=1, \dots, n$)

と表現され、技術非効率性も、マクロ環境の相違も無ければ、各生産要素の限界生産力の標本分散は当然 0 になる。この「それ以外」のところに資源配分上の非効率をもたらずマクロ環境の相違が表現されていると Jefferson and Xu [1994] は言いたいようである。

III 本稿の課題

今回は、中国国有企業総数14290社の88-95年データを使用して上の 1) 2) 3) のアプローチをすべて総合しておこなう。1) 2) 3) はなんら互いに矛盾するアプローチではないので、これら3つは総合しておこなわれることが望ましい。特に 2) 3) の統合アプローチは Jefferson and Xu [1994] でもおこなわれているが、彼らはこのアプローチがもたらしてくれる情報を十分には活用していない。すなわち、各生産要素の限界生産力の標本分散の分解は、正確には

$$V[\ln(\partial F(x)/\partial x_i)] = V[u] + V[\ln(\partial f(x)/\partial x_i)] - 2 \text{Cov}[u \cdot \ln(\partial f(x)/\partial x_i)] \quad (1)$$

(Cov は共分散を表す)

である。右辺の第3項は技術非効率性と配分非効率性の相関による貢献度をあらわす。第1項と第2項はそれぞれ技術非効率性による限界生産力の標本分散、配分非効率性による限界生産力の標本分散を示す。

これにより、中国国有企業の赤字問題の要因分解が可能になる。

限界生産力の標本分散の分散が小さくなるということは、中国の国有企業であっても、競争

的な市場経済もとの企業と同じような利潤最大化をしているということであり、今後の分析には完全競争を想定した経済理論モデルを持ち込むことにもっともらしさを保証することになる。ただし、配分上の非効率性は企業の戦略のありかたによっても生じるものであるので、第1項が他のアジアの代表的な市場経済と同程度の水準にあり、第3項が0に近くなっていれば、中国国有企業は行動様式は市場経済における企業のそれであるといえる。

具体的には以下の2つの手順を踏んで、技術非効率性の国際比較と技術非効率性・配分非効率性・両者の共分散への分解をおこなった。

まず国際比較のために Caves ed. [1992] でとられている、COLS (Corrected OLS) 法による u , v のパラメーターの推定をおこなう。ここで

$$u \sim 1/\sigma_u(2/\pi)^{1/2} \exp(-u^2/2\pi\sigma_u^2)$$

{半正規分布},

$$v \sim N(0, \sigma_v)$$

と仮定する。まず最初に $f(x)$ の OLS 推定をおこなう。そして、

$$\bar{\sigma}_u^2 = [(\pi/2)^{1/2}(\pi/(\pi-4))\mu_3]^{2/3},$$

$$\bar{\sigma}_v^2 = \mu_2 - ((\pi-2)/\pi) \bar{\sigma}_u^2$$

という OLS 推定の残差の moment の情報を用いての推定をおこなう。 $\bar{\sigma}_u^2$ は各変数の推定値をあらわしている。ここで、 $\mu_2 \cdot \mu_3$ は OLS 推定の残差の2次および3次の moment である。つまり、COLS 法は誤差項については moment 法を用いて推定するのである。そして u の分布が上述のように半正規分布であるときには、

$$EFF = E(\exp(-u))$$

$$= 2 \exp(\sigma_u^2/2) [1 - F^*(\sigma_u)]$$

となる。 F^* は標準正規分布の分布関数である。この EFF を用いて、中国の国有企業の技術非効率性の程度を他のアジア市場経済と比較する。Caves ed. [1992] において、アジアの代表的な市場経済としての日本及び韓国の EFF で示された技術非効率性の平均値が算出されており、お

およそ 0.7 前後である。この数字が基準となる。

ここで確率変数としての企業個別効果項 u について

$$E(u) = -(2/\pi)^{1/2} \bar{\sigma}_u$$

および

$$V(u) = ((\pi-2)/\pi) \bar{\sigma}_u^2$$

が推定され、誤差項 v についても

$$\bar{\sigma}_v^2 = \mu_2 - ((\pi-2)/\pi) \bar{\sigma}_u^2$$

が推定されているので、この結果を用いて

$$\ln Y = \ln F(x) = \ln f(x) - u + v$$

というパネルデータを使用した、定数項が各主体ごとに確率的に変動する変数効果モデルによる推定をおこなう。ただし時系列方向は一年間かぎりの事実上の cross section data である。その推定結果の標本により、(1)式の分解をおこなう。なお $\ln f(x)$ には

$$\ln Y = \alpha_0 + \alpha_K \ln K + \alpha_L \ln L - u + v$$

$$\ln Y = \alpha_0 + \alpha_K \ln K + \alpha_L \ln L$$

$$- 1/2\beta_{KL}(\ln K - \ln L)^2 - u + v$$

という、Cobb-Douglas 型のものと同次性制約を課した Translog 型のものを採用した。ここで、 K は固定資本ストック、 L は労働者数である。なお両者とも COLS 法の段階から、 $\bar{\sigma}_u^2$ 、 $\bar{\sigma}_v^2$ が moment 推定不能にならず、生産関数の正規条件をみたすかぎり WLS (加重最小二乗法) による推定をおこなった。上の 2 条件が満たされない場合には加重せずに推定をおこなっている。

最後に次の 2 種類の回帰をおこなう。

$$\begin{aligned} -\bar{u} = & \text{定数項} + r_1 \ln(\partial f(x)/\partial x_i) \\ & + r_2 (\ln(\partial f(x)/\partial x_i))^2 \\ & + \delta_1 \text{地域 DUM} + \delta_2 \text{企業所有者} \\ & \text{DUM} + \delta_3 \text{企業規模別 DUM} \\ & + \zeta_1 \text{企業設立年} \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \partial f(x)/\partial x_i = & \text{定数項} + \delta_4 \text{地域 DUM} \\ & + \delta_5 \text{企業所有者 DUM} \\ & + \delta_6 \text{企業規模別 DUM} \\ & + \zeta_2 \text{企業設立年} \end{aligned} \quad (3)$$

(DUM は Dummy 変数)

(2)の回帰式は技術非効率性の説明要因の式

である。 $[\ln(\partial f(x)/\partial x_i)]$ の項の係数が正で、その二乗項の係数が負であるとき、技術非効率性と配分非効率性が相関をもっているという命題に対して整合的な結果であるといえる。なぜなら、最も効率的な配分点＝各生産要素の限界生産力、は非負のどこかの点にあるからである。各 Dummy および企業設立年は技術非効率性を地域的、制度的に説明する可能性をもつ。

(3)の回帰式は、各企業をとりまく生産要素価格のどのような地域的、制度的な違いが企業の資源配分行動に影響を与えているのかを検証する。たとえば、沿岸部のほうが内陸部よりも資本価格は安く労働価格は高いため、企業がその環境を所与として利潤最大化行動をとっており、その地域的環境の違いが企業の資源配分方式に影響をあたえていれば、各期の生産量における資本(労働)の限界生産性は沿岸部においては低く(高く)なると期待される。

1) の frontier の変化要因については、89—95年までの非バランスパネルデータを用いて、各企業に一つの企業 Dummy を定数項につけた固定効果パネルモデルによる技術変化を含んだ生産関数 frontier の推定をおこなう。下の 2 つの特定化をおこなっている。

$$\ln Y = \alpha_0 + \alpha_K \ln K + \alpha_L \ln L + \alpha_T T + \beta_{TT} T^2 \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \ln Y = & \alpha_0 + \alpha_K \ln K + \alpha_L \ln L + \alpha_T T \\ & - 1/2\beta_{KL}(\ln K - \ln L)^2 \\ & + \beta_{KT}(\ln K)T + \beta_{LT}(\ln L)T \\ & + 1/2\beta_{TT}T^2 + r_{AC} \ln AC \\ & + r_{KAC} \ln K \ln AC + r_{LAC} \ln L \ln AC \\ & + r_{FI} \ln FI + r_{KFI} \ln K \ln FI \\ & + r_{LFI} \ln L \ln FI \end{aligned} \quad (5)$$

(5)式は、Trans log 型生産関数の一種であるが、そこで AC は当該産業の前年までの累積生産量、 FI は外国企業の独資経営の直接投資額である。それぞれラーニング効果と外資企業の投資の外部性をあらわす。どちらも技術進歩促進要因であり、各期においては企業には操作不可能な変数である。 $\ln AC$ 、 $\ln FI$ と $\ln K$ 、 $\ln L$ との交差項の係数は AC 、 FI による技術

進歩が資本使用的（節約的）かどうか、労働使用的（節約的）かどうかをあらわす。この係数は、 T と $\ln K$, $\ln L$ の交差項の係数とおなじく途上国の要素賦存状況にある中国にとっては、資本節約的かつ労働使用的な性質を示すことが望ましいと考えられる。

IV データ

企業データは日経 NEEDS「日経アジア企業基本ファイル 1. 中国の国有企業：電機産業・機械産業・繊維産業・建設業」を使用した¹⁾。生産額は1988（または89）年価格に実質化し、固定資本ストックは1988（または89）年名目額に毎年純投資を実質化して積み上げていくことで、可能な限りの実質化を図った。その他のデータは「中国統計年鑑」, 「中国経済年鑑」1989～96年版を使用した。各年度の企業データ数は次のとおりである。

表1 各年企業データ数

(電機産業)							
年 度	89	90	91	92	93	94	95
データ数	50	100	377	543	609	626	200
(機械産業)							
年 度	89	90	91	92	93	94	95
データ数	92	165	506	863	826	785	356
(繊維産業)							
年 度	89	90	91	92	93	94	95
データ数	62	179	779	1107	1092	1086	382
(建設業)							
年 度	89	90	91	92	93	94	95
データ数	29	144	178	853	866	885	845

1) このデータセットにおいては、産出量 Y は企業が本年度内に生産した工業製品の総価値量で計算されており、完成品価値・工業性作業価値・製品の初期と末期における差額価値を含む。完成品は、本年度内に実際に販売した製品の平均単価から総額を計算する。すなわち、そこには製品中の原料価値が含まれるわけである。工業性作業は、本年度内に実際に使用した加工費、もしくは原価計算された加工費のことである。

V 結 果

95年のデータは、全ての産業において推計途上にあるようで、大型のデータ採取の容易な企業に標本選択が明確に偏っているため、結果は参考資料とするにとどめる²⁾。また生産関数 frontier の推定結果を除けば、全体としてすべての産業において経済学的に重要な点に関しては概ね同様の結果が得られている。その上で以下の7点に言及できよう。

まず EFF（技術効率性）の経年推移と（1）式の標本限界生産力分散の分解結果に関する表2・表3, 表7・表8, 表12・表13, 表17・表18より、次の3点がよみとれる。

ひとつは一部例外を除いて中国国有企業の EFF（技術効率性）は他のアジア諸国に比べて明確に低いことである。おおむね EFF（技術効率性）は0.7を下回る水準にあったことがわかる。もうひとつには EFF（技術効率性）は特に90年代に入って次第に低下する傾向を示しており、さらに標本限界生産力分散の分解結果においても国有企業の非効率性のなかでの技術非効率性の相対的な重要性が増大していることが確認できる。中国国有企業の非効率性問題にとって技術非効率性が絶対的にも相対的にも重大な事項となってきているのである。最後に（1）式の第3項と1対1の対応関係にある（1）式右辺第1, 2項の相関係数 $r(u, \ln(\partial f(x)/\partial x_i))$ は概ね0に近い数値をとっており、技術非効率性と各生産要素の限界生産力には相関関係はなかったことが見て取れる。この点については（2）式の回帰結果においてさらに詳しく

また固定資本ストック K はデータ項目中の固定資産原値を実質化することにより作成されており、固定資産原値は生産用固定資産・非生産用固定資産・貸出固定資産・未使用固定資産・不必要固定資産・凍結固定資産・土地を含んでいる。経済理論的観点からは生産用固定資産および土地のみデータを固定資本ストックの名目値として使用するのが望ましいが、現時点では上記のような手続きにより固定資本ストックを算出した。固定資本ストックデータのさらなる改善は、今後の使用データに関する課題となろう。

2) 89年の結果はデータ数が50前後と少なく、標本にも偏りがあるためここには示さない。

電機産業の推定結果
表2 EFFの経年推移

EFF/年度	90(WLS)	91(OLS)	92(OLS)	93(OLS)	94(OLS)	95(WLS)
使用生産関数型						
cobb-Douglas 型 (以下 C-D 型)	0.687	0.522	0.563	0.420	0.372	0.632
Translog 型 (以下 T 型)	0.576	0.530	0.561	0.417	0.360	0.529

表3 標本限界生産力分散の分解結果。右辺第3項を除く(1)式各変数の標本分散と、右辺第1・2項の相関係数。

C-D 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(\partial F(x)/\partial K)]$	0.506	0.332	0.191	0.396	0.372	0.273
$V[u]$	0.001	0.079	0.045	0.264	0.333	0.002
$V[\ln(\partial f(x)/\partial K)]$	0.505	0.253	0.146	0.132	0.039	0.274
$r[u, \ln(\partial f(x)/\partial K)]$	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.066
T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(\partial F(x)/\partial K)]$	0.220	0.855	0.167	0.344	0.614	0.139
$V[u]$	0.004	0.069	0.046	0.289	0.502	0.007
$V[\ln(\partial f(x)/\partial K)]$	0.211	0.788	0.120	0.054	0.124	0.141
$r[u, \ln(\partial f(x)/\partial K)]$	0.085	-0.004	0.000	0.005	-0.029	-0.148
C-D 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(\partial F(x)/\partial L)]$	0.259	0.220	0.255	0.805	1.414	0.334
$V[u]$	0.001	0.079	0.045	0.264	0.333	0.002
$V[\ln(\partial f(x)/\partial L)]$	0.255	0.140	0.210	0.541	1.081	0.336
$r[u, \ln(\partial f(x)/\partial L)]$	0.122	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.063
T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(\partial F(x)/\partial L)]$	0.233	0.326	0.233	0.482	0.539	0.167
$V[u]$	0.004	0.069	0.046	0.289	0.502	0.007
$V[\ln(\partial f(x)/\partial L)]$	0.212	0.257	0.187	0.190	0.165	0.170
$r[u, \ln(\partial f(x)/\partial L)]$	0.113	0.001	0.000	0.007	-0.084	-0.137

く検討する。

次に(2)式の回帰結果についての表4、表9、表14、表19より次の2点を指摘できる。

(2)式の回帰結果から読み取れることのひとつは、当初より華南・長江デルタ地域の技術的優位というかたちでの地域間格差が顕著であるか、あるいは90年代に入って次第にそのような地域間格差が明確になっていることである。つまり、技術非効率性として計測されたこの非効率性の原因は、利潤最大化行動をとらないという狭義の怠慢経営によるものだけではなく、新

技術の吸収をスムーズにおこなえる企業（たとえば先進地域の企業）とおこなえない企業（たとえば後進地域の企業）が出てきていることにある可能性が高いと考えられる。また(2)式の $(\partial f(x)/\partial x_i)$ と $[\ln(\partial f(x)/\partial x_i)]^2$ の係数は、両者ともに優位でかつ前者が正の値を後者が負の値をとっているケースは殆どない。つまり、技術非効率性と配分非効率性が相関を持っているという仮説命題は(2)式の回帰結果からは受容できないのである。

(3)式の回帰結果を示す表5、表10、表15、

表4 (2)式の回帰結果 (OLS)・従属変数 $-\bar{u}$ ((2), (3)式の回帰結果は $f(x)$ にT型を使用時の結果のみ記載。)

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項	1.64 (1.16)	-2.78 (-1.01)	-0.41 (-2.01)*	-0.53 (-1.74)	0.03 (0.06)	-0.03 (-0.49)
$\ln (\partial f(x)/\partial K)$	0.003 (0.13)	-0.006 (-0.40)	0.90 (1.61)	0.55 (1.92)	-0.06 (-0.47)	-0.007 (-0.24)
$(\ln (\partial f(x)/\partial K))^2$	0.04 (1.50)	-0.02 (-1.62)	-0.06 (-1.76)	-0.18 (-1.80)	-0.05 (-1.16)	-0.04 (-1.87)
小型企業 Dummy	0.	0.45 (1.74)	-0.02 (-0.62)	0.10 (0.92)	-1.91 (-2.85)**	0.
有力企業 Dummy	0.	0.43 (1.68)	-0.03 (-1.08)	0.03 (0.39)	-0.12 (-1.25)	0.
連営企業 Dummy	0.01 (0.02)	-0.07 (-1.48)	0.03 (0.80)	-0.12 (-1.51)	1.85 (2.77)**	0.
純国有企業 Dummy	-0.003 (-0.14)	-0.12 (-2.45)*	-0.02 (-0.56)	-0.31 (-3.11)**	1.56 (2.33)**	0.
合併企業 Dummy	-0.002 (-0.02)	-0.10 (-0.62)	-0.10 (-0.90)	0.07 (0.43)	2.55 (3.74)**	0.
渤海周辺 Dummy	0.005 (0.25)	-0.07 (-1.82)	-0.06 (-2.43)*	0.02 (0.32)	0.01 (0.13)	0.02 (1.22)
長江デルタ Dummy	0.02 (1.01)	0.14 (3.93)**	0.11 (4.32)**	0.13 (2.31)*	0.15 (2.03)*	0.08 (5.33)**
華南 Dummy	0.04 (1.28)	0.07 (1.05)	0.07 (1.45)	0.52 (6.88)**	0.36 (3.40)**	0.10 (5.80)**
東北3省 Dummy	0.005 (0.21)	-0.05 (-1.14)	-0.05 (-1.92)	-0.12 (-1.69)	-0.04 (-0.48)	-0.01 (-0.81)
企業設立年	-0.00 (-1.17)	0.001 (0.88)	0.002 (1.92)	0.00 (0.77)	0.00 (0.21)	-0.00 (-0.03)
自由度修正決定係数	-0.2	0.08	0.07	0.13	0.12	0.26

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項	1.99 (1.34)	-1.51 (-0.55)	-0.34 (-0.99)	0.27 (0.55)	0.18 (0.48)	-0.12 (-1.02)
$\ln (\partial f(x)/\partial L)$	-0.21 (-1.28)	-0.09 (-0.56)	-0.02 (-0.13)	-0.27 (-0.74)	-0.27 (-5.38)**	0.11 (1.42)
$(\ln (\partial f(x)/\partial L))^2$	0.04 (1.39)	0.02 (0.55)	0.00 (0.11)	0.04 (0.50)	0.06 (5.52)**	-0.03 (-1.97)*
小型企業 Dummy	0.	0.43 (1.67)	-0.03 (-0.63)	0.12 (1.08)	-1.57 (-2.98)**	0.
有力企業 Dummy	0.	0.42 (1.62)	-0.03 (-1.02)	0.05 (0.62)	-0.10 (-1.32)	0.
連営企業 Dummy	0.01 (0.59)	-0.07 (-1.17)	0.03 (0.63)	-0.16 (-1.57)	1.46 (2.77)**	0.
純国有企業 Dummy	-0.002 (-0.08)	-0.11 (-2.03)*	-0.02 (-0.52)	-0.34 (-3.44)**	1.25 (2.37)*	0.
合併企業 Dummy	0.05 (0.68)	-0.07 (-0.43)	-0.11 (-1.01)	0.03 (0.16)	2.02 (3.75)**	0.
渤海周辺 Dummy	0.00 (1.00)	-0.07 (-1.77)	-0.06 (-2.36)*	0.01 (0.19)	0.00 (0.10)	0.02 (1.12)
長江デルタ Dummy	0.02 (-0.43)	0.14 (3.69)**	0.10 (4.23)**	0.13 (2.27)*	0.11 (1.88)	0.07 (5.03)**
華南 Dummy	0.04 (0.04)	0.07 (0.95)	0.07 (1.39)	0.52 (6.77)**	0.28 (3.41)**	0.10 (5.21)**
東北3省 Dummy	0.003 (0.14)	-0.06 (-1.30)	-0.05 (-1.94)	-0.11 (-1.66)	-0.02 (-0.33)	-0.02 (-1.03)
企業設立年	-0.001 (-1.22)	0.001 (0.47)	0.00 (1.90)	-0.00 (0.75)	0.00 (0.31)	-0.00 (-0.16)
自由度修正決定係数	-0.02	0.07	0.07	0.14	0.17	0.22

表5 (3)式の回帰結果 (OLS)・従属変数 $\ln(\partial f(x)/\partial K)$

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項	22.78 (3.13)**	21.67 (2.48)*	0.34 (1.09)	1.03 (10.39)	1.17 (10.39)**	0.69 (2.59)**
小型企業 Dummy	0.	0.21 (0.25)	0.09 (1.46)	0.05 (1.03)	0.17 (1.07)	0.
有力企業 Dummy	0.	0.26 (0.31)	0.03 (0.58)	-0.01 (-0.20)	-0.02 (-0.79)	0.
連営企業 Dummy	-0.33 (-3.40)**	0.38 (2.39)*	0.31 (5.70)**	0.15 (3.59)**	0.06 (0.34)	0.
純国有企業 Dummy	-0.37 (-3.47)**	-0.24 (-1.51)	0.01 (0.23)	-0.01 (-0.16)	-0.10 (-0.60)	0.
合併企業 Dummy	-1.17 (-2.90)**	-0.62 (-1.19)	0.08 (0.51)	0.13 (1.86)	-0.13 (-0.78)	0.
渤海周辺 Dummy	0.06 (0.45)	-0.06 (-0.47)	-0.05 (-1.37)	-0.09 (-3.55)**	-0.16 (-8.43)**	0.06 (0.78)
長江デルタ Dummy	0.01 (0.09)	0.11 (0.92)	-0.02 (-0.49)	-0.01 (-0.34)	-0.00 (-0.08)	0.20 (2.86)**
華南 Dummy	-0.22 (-1.44)	-0.21 (-0.93)	-0.04 (-0.54)	-0.07 (-2.22)*	-0.07 (-2.89)**	0.20 (2.32)*
東北3省 Dummy	0.14 (1.07)	0.35 (2.44)*	0.09 (2.14)*	0.03 (0.89)	0.05 (2.34)*	0.10 (1.11)
企業設立年	-0.01 (-3.08)**	0.01 (-2.51)*	0.00 (0.35)	-0.00 (-1.41)	0.0001 (-1.95)*	-0.00 (1.76)
自由度修正決定係数	0.35	0.12	0.21	0.15	0.33	0.02

(3)式の回帰結果・従属変数 $\ln(\partial f(x)/\partial L)$

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項	21.43 (3.03)**	16.73 (3.75)**	3.64 (12.10)**	2.51 (15.15)	1.06 (1.77)	3.12 (10.74)**
小型企業 Dummy	0.	-0.18 (-0.42)	-0.06 (-1.01)	-0.08 (-1.08)	-0.95 (-1.11)	0.
有力企業 Dummy	0.	-0.21 (-0.47)	-0.03 (-0.75)	-0.01 (-0.17)	0.10 (0.80)	0.
連営企業 Dummy	-0.51 (-5.41)**	-0.70 (-8.55)**	-0.70 (-13.4)**	-0.51 (-7.14)**	-0.30 (-0.35)	0.
純国有企業 Dummy	-0.50 (-4.94)**	-0.24 (-2.91)**	-0.33 (-6.05)**	-0.19 (-2.76)**	0.52 (-0.61)	0.
合併企業 Dummy	0.16 (0.40)	-0.24 (-0.93)	-0.56 (-3.50)**	-0.50 (-4.26)**	0.68 (0.78)	0.
渤海周辺 Dummy	0.16 (1.39)	0.09 (1.47)	0.09 (2.51)*	0.17 (3.89)**	0.83 (8.40)**	0.10 (1.09)
長江デルタ Dummy	-0.04 (-0.43)	-0.08 (-1.36)	0.01 (0.14)	0.004 (0.11)	-0.00 (-0.01)	0.21 (2.70)**
華南 Dummy	-0.03 (-0.19)	-0.02 (-0.19)	-0.01 (-0.17)	0.16 (2.96)**	0.37 (2.83)**	-0.04 (-0.36)
東北3省 Dummy	-0.02 (-0.18)	-0.14 (-1.92)	-0.04 (-1.09)	-0.04 (-0.87)	-0.27 (-2.33)*	0.04 (0.44)
企業設立年	-0.01 (-2.56)*	-0.01 (-2.93)**	-0.00 (-0.78)	0.00 (1.81)	0.0001 (1.98)*	-0.0003 (-2.58)*
自由度修正決定係数	0.39	0.30	0.51	0.34	0.33	0.03

表6 (4)式及び(5)式の回帰結果・従属変数 $\ln Y$ 。生産関数 frontier の推定。

定数項	2.89 (34.72)**	-3.54 (-0.76)
$\ln K$	0.39 (14.00)**	-1.93 (-2.50)*
$\ln L$	0.53 (14.96)**	4.12 (2.62)**
$(\ln K - \ln L)^2$		-0.002 (-0.89)
T	0.01 (0.31)	2.75 (11.75)**
T^2	-0.02 (-3.68)**	-0.32 (-22.10)**
$(\ln K)T$		-0.26 (-4.91)**
$(\ln L)T$		0.52 (7.26)**
$\ln AC$		-0.26 (-1.26)
$\ln K \ln AC$		0.03 (0.74)
$\ln L \ln AC$		-0.01 (-0.10)
$\ln FI$		1.18 (3.86)**
$\ln K \ln FI$		0.77 (8.91)**
$\ln L \ln FI$		-1.44 (-13.51)**

回帰結果において () 内は t 値であり, **は棄却域 1 % 水準で有意, *は棄却域 5 % 水準で有意であることを示す。

機械産業の推定結果 (以下の空欄はモーメント推定不能あるいは生産関数の正規条件を満たしていないことをあらわす)

表7 EFF の経年推移

EFF/年度	90(OLS)	91()	92(WLS)	93(OLS)	94(OLS)	95(WLS)
使用生産関数型						
C-D 型	0.622		0.693	0.566		0.724
T 型	0.643		0.760	0.526	0.553	0.664

表8 標本限界生産分散の分解結果。右辺第3項を除く(1)式各変数の標本分散と、右辺第1・2項の相関係数。

C-D 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(\partial F(x)/\partial K)]$	0.563		0.156	0.131		0.500
$V[u]$	0.017		0.001	0.042		0.002
$V[\ln(\partial f(x)/\partial K)]$	0.558		0.155	0.089		0.497
$r[u, \ln(\partial f(x)/\partial K)]$	-0.057		0.026	0.000		0.000
T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(\partial F(x)/\partial K)]$	0.563		0.126	0.098	0.054	0.167
$V[u]$	0.017		0.000	0.092	0.032	0.001
$V[\ln(\partial f(x)/\partial K)]$	0.558		0.125	0.001	0.020	0.165
$r[u, \ln(\partial f(x)/\partial K)]$	-0.057		0.026	-0.012	0.039	0.006
C-D 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(\partial F(x)/\partial L)]$	0.078	0.220	0.213	0.269		0.050
$V[u]$	0.024	0.079	0.001	0.042		0.002
$V[\ln(\partial f(x)/\partial L)]$	0.054	0.140	0.212	0.227		0.048
$r[u, \ln(\partial f(x)/\partial L)]$	0.000	0.000	0.022	0.000		0.000
T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(\partial F(x)/\partial L)]$	0.219	0.326	0.170	0.128	0.051	0.157
$V[u]$	0.017	0.069	0.000	0.092	0.032	0.001
$V[\ln(\partial f(x)/\partial L)]$	0.203	0.257	0.169	0.037	0.025	0.156
$r[u, \ln(\partial f(x)/\partial L)]$	-0.002	0.001	0.021	0.026	-0.054	0.016

表9 (2)式の回帰結果 (OLS)・従属変数 $-\bar{u}$ ((2), (3)式の回帰結果は $f(x)$ に T 型を使用時の結果のみ記載。)

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項	-0.91 (-0.60)		0.05 (0.70)	-0.10 (-0.17)	-0.83 (-0.88)	0.03 (0.11)
$\ln (\partial f(x)/\partial K)$	-0.00 (-0.01)		0.01 (3.49)	-1.07 (-0.82)	-0.03 (-0.72)	-0.04 (-1.90)
$[\ln (\partial f(x)/\partial K)]^2$	0.		-0.01 (-5.18)**	0.74 (0.82)	-0.04 (-0.82)	-0.02 (-1.91)
小型企業 Dummy	0.		-0.00 (-1.46)	0.03 (0.55)	0.44 (2.67)**	0.
有力企業 Dummy	0.00 (0.00)		-0.00 (-0.12)	0.00 (0.00)	0.02 (1.28)	0.
連営企業 Dummy	-0.03 (-0.82)		0.004 (2.04)*	0.00 (0.06)	-0.37 (-2.24)*	0.
純国有企業 Dummy	-0.03 (-0.97)		0.00 (0.16)	-0.06 (-1.07)	-0.48 (-2.87)**	0.
合併企業 Dummy	0.22 (2.35)*		0.02 (4.09)**	0.08 (0.69)	-0.28 (-1.66)	0.
渤海周辺 Dummy	0.03 (0.93)		0.004 (3.61)**	0.09 (3.22)**	0.04 (2.65)**	0.01 (2.48)*
長江デルタ Dummy	0.11 (4.01)**		0.01 (10.67)**	0.24 (8.11)**	0.08 (2.03)*	0.04 (8.17)**
華南 Dummy	0.15 (3.60)**		0.01 (3.97)**	0.26 (4.71)**	0.02 (0.43)	0.04 (4.47)**
東北3省 Dummy	0.01 (0.24)		0.00 (0.16)	-0.06 (-2.03)*	-0.06 (-3.62)**	-0.01 (-0.99)
企業設立年	0.00 (0.58)		-0.00 (-0.74)	0.00 (1.48)	0.00 (0.85)	-0.00 (0.24)
自由度修正済決定係数	0.12		0.19	0.13	0.19	0.13

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項	-0.83 (-0.55)		0.05 (0.70)	-0.10 (-0.17)	-0.83 (-0.88)	0.03 (0.11)
$\ln (\partial f(x)/\partial L)$	-0.10 (-0.57)		0.00 (0.03)	0.62 (0.53)	0.37 (2.21)*	0.05 (1.12)
$[\ln (\partial f(x)/\partial L)]^2$	0.02 (0.51)		-0.00 (-0.10)	-0.08 (-0.36)	-0.06 (-2.70)**	-0.01 (-1.30)*
小型企業 Dummy	0.		-0.00 (-0.32)	0.06 (0.95)	0.45 (2.82)**	0.
有力企業 Dummy	0.		-0.00 (-1.32)	-0.00 (-0.02)	0.03 (1.58)	0.
連営企業 Dummy	-0.05 (-1.18)		0.00 (1.80)	0.06 (1.09)	-0.39 (-2.46)*	0.
純国有企業 Dummy	-0.03 (-0.86)		0.00 (0.16)	-0.05 (-0.83)	-0.48 (-2.98)**	0.
合併企業 Dummy	0.20 (2.06)*		0.02 (3.41)**	0.14 (1.29)	-0.35 (-2.07)*	0.
渤海周辺 Dummy	0.03 (1.06)		0.00 (3.42)**	0.08 (2.90)**	0.03 (2.01)*	0.01 (2.34)*
長江デルタ Dummy	0.11 (4.17)**		0.01 (10.28)**	0.23 (8.19)**	0.08 (4.81)**	0.04 (8.05)**
華南 Dummy	0.14 (3.40)**		0.01 (3.61)**	0.34 (6.31)**	0.07 (2.11)*	0.04 (4.00)**
東北3省 Dummy	0.01 (0.27)		0.00 (-0.12)	-0.06 (-2.09)*	-0.07 (-4.18)**	-0.01 (-1.07)
企業設立年	0.00 (0.63)		0.00 (-0.84)	0.00 (1.41)	0.00 (0.83)	0.00 (-0.24)
自由度修正済決定係数	0.12		0.15	0.14	0.13	0.18

表10 (3)式の回帰結果 (OLS)・従属変数 $\ln(\partial f(x)/\partial K)$

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項	11.29 (1.40)		-4.36 (-2.42)*	0.89 (11.55)**	-0.95 (-1.21)	-3.05 (-0.99)
小型企業 Dummy	0.		-0.01 (-0.20)	0.02 (1.02)	0.03 (0.20)	0.
有力企業 Dummy	0.		0.02 (0.48)	-0.00 (-0.45)	-0.00 (-0.28)	0.
連営企業 Dummy	1.10 (7.09)**		0.34 (7.51)**	-0.02 (-1.57)	0.05 (0.33)	0.
純国産企業 Dummy	0.52 (3.63)**		0.10 (2.04)*	-0.07 (-4.66)**	0.01 (0.09)	0.
合併企業 Dummy	1.11 (2.27)*		0.52 (3.75)**	0.00 (0.12)	0.15 (1.09)	0.
渤海周辺 Dummy	-0.34 (-2.15)*		-0.04 (-1.39)	-0.03 (-3.81)**	-0.04 (3.81)**	-0.13 (-2.10)*
長江デルタ Dummy	-0.31 (-2.17)*		0.00 (0.06)	-0.01 (-1.15)	-0.01 (-0.58)	-0.03 (-0.53)
華南 Dummy	-0.46 (-2.05)*		0.06 (1.04)	-0.00 (-0.21)	0.01 (0.28)	0.04 (0.39)
東北3省 Dummy	0.08 (0.56)		-0.01 (-0.21)	0.02 (2.01)*	0.00 (-0.30)	-0.13 (-2.10)*
企業設立年	-0.01 (-1.45)		0.002 (2.44)*	-0.001 (-2.03)*	0.00 (1.34)	0.00 (0.56)
自由度修正決定係数	0.24		0.18	0.11	0.09	0.03

(3)式の回帰結果 (OLS)・従属変数 $\ln(\partial f(x)/\partial L)$

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項	1.20 (0.30)		1.08 (0.53)	2.68 (20.48)**	2.66 (2.89)**	0.76 (0.26)**
小型企業 Dummy	0.		-0.08 (-1.47)	-0.03 (-1.23)	0.05 (0.33)	0.
有力企業 Dummy	0.		0.07 (1.97)*	0.02 (1.63)	0.01 (0.70)	0.
連営企業 Dummy	-0.82 (-10.61)**		-0.39 (-7.61)**	-0.31 (-11.86)**	-0.01 (-0.04)	0.
純国産企業 Dummy	-0.42 (-5.86)**		-0.13 (-2.38)*	-0.14 (-5.15)**	-0.01 (-0.32)	0.
合併企業 Dummy	-1.04 (-4.21)**		-0.18 (-1.15)	-0.29 (-5.86)**	0.07 (0.40)	0.
渤海周辺 Dummy	0.10 (1.27)		0.09 (2.37)*	0.07 (5.45)**	-0.04 (-2.51)*	0.00 (-0.06)
長江デルタ Dummy	0.13 (1.77)		0.11 (3.08)**	0.02 (1.86)	-0.04 (-2.23)*	0.20 (3.39)**
華南 Dummy	0.26 (2.35)*		0.28 (4.34)**	-0.02 (-0.61)	-0.02 (-0.55)	0.12-1.14
東北3省 Dummy	-0.08 (1.04)		-0.03 (-0.69)	0.01 (0.95)	-0.03 (-1.90)	0.06-0.93
企業設立年	0.00 (0.48)		0.00 (0.64)	0.00 (1.16)	-0.00 (-0.03)	0.00-0.77
自由度修正決定係数	0.47		0.21	0.54	0.01	0.01

表11 (4)式及び(5)式の回帰結果・従属変数 $\ln Y$ 。生産関数 frontier の推定。

	(4)式	(5)式
定数項	-4.79 (-50.91)**	72.98 (4.76)**
$\ln K$	0.29 (11.58)**	72.30 (14.87)**
$\ln L$	1.22 (37.22)**	-101.54 (-15.53)**
$(\ln K - \ln L)^2$		-0.21 (-10.03)**
T	1.65 (34.11)**	0.97 (3.00)**
T^2	-0.21 (-4.39)**	-0.14 (-5.59)**
$(\ln K)T$		-0.08 (-1.54)
$(\ln L)T$		0.16 (2.04)*
$\ln AC$		-4.06 (-5.03)**
$\ln K \ln AC$		-3.82 (-14.77)**
$\ln L \ln AC$		5.44 (15.54)
$\ln FI$		2.14 (6.28)**
$\ln K \ln FI$		1.10 (8.64)**
$\ln L \ln FI$		-1.73 (-8.80)**

回帰結果において () 内は t 値であり, ** は棄却域 1 % 水準で有意, * は棄却域 5 % 水準で有意であることを示す。

繊維産業の推定結果
表12 EFF の経年推移

EFF/年度	90(WLS)	91(OLS)	92(OLS)	93(OLS)	94(OLS)	95(OLS)
使用生産関数型						
C-D 型	0.666	0.519	0.510	0.427	0.418	0.511
T 型	0.646	0.517	0.503	0.421	0.398	0.506

表13 標本限界生産力分散の分解結果。右辺第3項を除く(1)式各変数の標本分散と、第右辺1・2項の相関係数。

C-D 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(F(x)/K)]$	0.071	0.269	0.207	0.465	0.429	0.634
$V(u)$	0.010	0.121	0.138	0.356	0.279	0.083
$V[\ln(f(x)/K)]$	0.060	0.148	0.069	0.109	0.150	0.550
$r[u, \ln(f(x)/K)]$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(F(x)/K)]$	0.011	0.224	0.185	0.458	0.275	0.120
$V(u)$	0.003	0.127	0.167	0.445	0.248	0.101
$V[\ln(f(x)/K)]$	0.008	0.097	0.015	0.015	0.031	0.021
$r[u, \ln(f(x)/K)]$	0.011	0.0001	0.031	-0.014	-0.026	-0.033
C-D 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(F(x)/L)]$	0.339	0.294	0.406	0.451	0.387	0.152
$V(u)$	0.010	0.121	0.138	0.356	0.279	0.083
$V[\ln(f(x)/L)]$	0.329	0.173	0.268	0.094	0.108	0.069
$r[u, \ln(f(x)/L)]$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(F(x)/L)]$	0.035	0.248	0.197	0.495	0.342	0.119
$V(u)$	0.003	0.127	0.167	0.445	0.248	0.101
$V[\ln(f(x)/L)]$	0.032	0.122	0.031	0.050	0.107	0.020
$r[u, \ln(f(x)/L)]$	-0.040	-0.0001	-0.010	0.036	-0.014	-0.016

表14 (2)式の回帰結果 (OLS)・従属変数 $\ln \bar{w}$ ((2), (3)式の回帰結果は $f(x)$ に T 型を使用時の結果のみ記載。)

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項	-3.92 (-2.18)*	2.38 (1.39)	0.86 (0.61)	1.44 (1.58)	-0.21 (-0.62)	-0.39 (-1.64)
$\ln f(x)/K$	7.98 (2.95)**	0.32 (2.61)**	0.50 (1.14)	-3.10 (-2.01)*	0.86 (3.74)**	0.15 (0.50)
$\ln f(x)/K)^2$	-3.51 (-2.91)**	-0.51 (-2.22)*	-0.51 (-1.79)	1.64 (2.14)*	-0.67 (-3.79)**	0.10 (0.62)
小型企業 Dummy	0.	0.12 (0.49)	0.06 (1.22)	0.20 (1.84)	1.08 (2.33)*	0.
有力企業 Dummy	0.	0.06 (0.24)	-0.04 (-1.13)	-0.05 (-0.79)	-0.02 (-0.43)	0.
連営企業 Dummy	0.02 (1.21)	-0.13 (-2.65)**	-0.12 (-2.38)*	-0.26 (-2.52)*	-1.12 (-2.41)*	0.
純国有企業 Dummy	-0.01 (-0.49)	-0.18 (-3.56)**	-0.21 (-4.26)**	-0.45 (-4.26)**	-1.25 (-2.69)**	0.
合併企業 Dummy	0.	-0.04 (-0.28)	-0.03 (-0.23)	-0.25 (-1.50)	-0.73 (-1.54)	0.
渤海周辺 Dummy	0.03 (1.71)	0.07 (2.26)*	0.10 (2.85)**	0.07 (1.16)	0.05 (1.34)	0.06 (1.17)
長江デルタ Dummy	0.09 (5.41)**	0.29 (8.33)**	0.32 (10.49)**	0.28 (5.23)**	0.24 (5.98)**	0.29 (6.76)**
華南 Dummy	0.10 (2.82)**	0.13 (2.10)*	0.15 (2.21)*	0.34 (3.75)**	0.23 (2.57)**	0.35 (3.67)**
東北3省 Dummy	-0.01 (-0.39)	-0.03 (-0.74)	-0.02 (-0.43)	-0.26 (-3.90)*	-0.25 (-4.55)**	-0.11 (-1.35)
企業設立年	0.00 (-0.79)	0.00 (-1.71)	0.00 (-0.66)	0.00 (0.07)	0.00 (-0.14)	0.00 (1.12)
自由度修正決定係数	0.18	0.12	0.15	0.10	0.13	0.16

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項	0.57 (0.66)	3.59 (1.98)*	3.66 (1.53)	-0.31 (-0.35)	-0.04 (-0.07)	6.10 (2.29)*
$\ln f(x)/L$	0.44 (1.68)	-0.25 (-0.71)	-1.00 (-0.61)	0.38 (0.54)	0.38 (0.84)	-3.18 (-2.42)*
$\ln f(x)/L)^2$	-0.13 (-1.85)	0.03 (0.45)	0.09 (0.28)	-0.11 (-0.71)	-0.14 (-1.40)	0.38 (2.37)*
小型企業 Dummy	0.	0.10 (0.40)	0.07 (1.43)	0.21 (1.90)	0.89 (1.98)*	0.
有力企業 Dummy	0.	0.03 (0.12)	-0.04 (-1.05)	-0.06 (-0.84)	-0.04 (-0.77)	0.
連営企業 Dummy	0.00 (0.13)	-0.14 (-2.57)**	-0.22 (-4.08)**	-0.28 (-2.65)**	-1.09 (-2.42)*	0.
純国有企業 Dummy	-0.01 (-0.84)	-0.17 (-3.32)**	-0.26 (-5.18)**	-0.46 (-4.32)**	-1.14 (-2.54)*	0.
合併企業 Dummy	0.	-0.04 (-0.27)	-0.09 (-0.64)	-0.27 (-1.63)	-0.44 (-0.96)	0.
渤海周辺 Dummy	0.02 (1.42)	0.08 (2.28)*	0.12 (3.49)**	0.10 (1.78)	0.05 (1.22)	0.06 (1.34)
長江デルタ Dummy	0.09 (5.16)**	0.29 (8.21)**	0.33 (10.73)**	0.30 (5.76)**	0.23 (6.16)**	0.30 (7.05)**
華南 Dummy	0.09 (2.48)*	0.13 (1.98)*	0.15 (2.35)*	0.34 (3.75)**	0.21 (2.46)*	0.36 (4.00)**
東北3省 Dummy	-0.02 (0.73)	-0.03 (-0.71)	-0.02 (-0.56)	-0.26 (-3.93)**	-0.24 (-4.47)**	-0.12 (-1.48)
企業設立年	0.00 (-1.11)	0.00 (-1.87)	0.00 (-1.19)	0.00 (0.21)	0.00 (-0.04)	0.00 (1.14)
自由度修正決定係数	0.15	0.12	0.17	0.10	0.16	0.17

表15 (3)式の回帰結果 (OLS)・従属変数 $\ln(\partial f(x)/\partial K)$

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項	0.93 (1.67)	3.78 (2.78)**	2.80 (8.70)**	1.01 (12.83)**	0.44 (3.65)**	-0.33 (-2.95)**
小型企業 Dummy	0.	-0.04 (-0.22)	0.01 (0.77)	-0.03 (-1.49)	0.00 (0.00)	0.
有力企業 Dummy	0.	-0.12 (-0.60)	-0.01 (-1.37)	-0.01 (-0.53)	0.05 (2.98)**	0.
連営企業 Dummy	0.03 (2.67)**	0.40 (10.51)**	-0.19 (-18.54)**	0.13 (7.63)**	0.10 (0.57)	0.
純国有企業 Dummy	-0.01 (-0.48)	0.18 (4.67)**	-0.11 (-10.39)**	0.06 (3.31)**	0.05 (0.29)	0.
合弁企業 Dummy	0.	0.10 (0.90)	-0.11 (-3.17)**	0.03 (1.18)	0.20 (1.20)	0.
渤海周辺 Dummy	-0.01 (-0.86)	-0.07 (-2.58)**	0.02 (2.95)**	-0.05 (-4.67)**	-0.05 (-3.69)**	0.01 (0.51)
長江デルタ Dummy	-0.02 (-1.31)	-0.03 (-0.88)	-0.22 (-2.56)**	-0.02 (-1.94)*	-0.07 (-5.21)**	-0.01 (-0.47)
華南 Dummy	-0.04 (-1.84)	0.09 (1.77)	-0.02 (-1.46)	0.05 (2.97)**	-0.08 (-2.34)*	-0.01 (-0.21)
東北3省 Dummy	0.03 (1.79)	0.14 (4.30)**	0.01 (1.53)	0.03 (2.47)*	-0.04 (-2.08)*	0.01 (0.24)
企業設立年	0.00 (0.22)	0.00 (-2.39)*	-0.001 (-5.66)**	-0.0001 (-2.15)*	0.00 (0.02)	0.00 (0.50)
自由度修正済決定係数	0.09	0.25	0.46	0.19	0.12	0.01

(3)式の回帰結果 (OLS)・従属変数 $\ln(\partial f(x)/\partial L)$

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項	4.24 (2.58)*	0.65 (0.46)	5.87 (13.92)**	2.17 (16.56)**	2.46 (13.45)**	3.45 (32.30)**
小型企業 Dummy	0.	0.04 (0.19)	0.02 (1.26)	0.04 (1.14)	-0.78 (-3.06)**	0.
有力企業 Dummy	0.	0.10 (0.49)	0.00 (-0.18)	0.01 (0.36)	-0.04 (-1.64)	0.
連営企業 Dummy	-0.10 (-3.00)**	-0.57 (14.54)**	-0.31 (-22.61)**	-0.31 (-10.72)**	0.30 (1.17)	0.
純国有企業 Dummy	-0.04 (-1.19)	-0.29 (-7.30)**	-0.18 (-12.76)**	-0.16 (-5.30)**	0.52 (2.04)*	0.
合弁企業 Dummy	0.	-0.19 (-1.69)	-0.18 (-4.14)**	-0.18 (-3.77)**	0.50 (1.92)	0.
渤海周辺 Dummy	-0.02 (-0.68)	0.08 (3.04)**	0.04 (4.15)**	0.06 (3.56)**	0.13 (5.85)**	0.08 (3.58)**
長江デルタ Dummy	-0.01 (-0.34)	0.03 (1.13)	-0.02 (-2.21)*	0.04 (2.53)*	0.05 (2.27)*	0.04 (2.25)*
華南 Dummy	0.07 (0.87)	-0.10 (-1.85)	0.00 (-0.22)	-0.09 (-3.36)**	0.05 (1.07)	0.05 (1.18)
東北3省 Dummy	-0.05 (-1.07)	-0.13 (-3.86)**	0.00 (0.11)	-0.03 (-1.48)	0.05 (1.76)	0.00 (0.09)
企業設立年	0.00 (-1.22)	0.00 (1.60)	-0.0016 (-7.42)**	0.0002 (2.36)*	0.00 (0.90)	0.00 (0.30)
自由度修正済決定係数	0.06	0.35	0.56	0.32	0.40	0.01

表16 (4)式及び(5)式の回帰結果・従属変数 $\ln Y$ 。生産関数 frontier の推定。

	(4)式	(5)式
定数項	1.61 (14.03)**	-87.65 (-2.15)*
$\ln K$	0.50 (10.04)**	42.52 (2.75)**
$\ln L$	0.43 (52.79)**	-6.38 (-0.31)
$(\ln K - \ln L)^2$		-0.61 (-13.19)**
T	0.33 (6.70)**	15.11 (10.43)**
T^2	-0.03 (-6.27)**	-0.69 (12.03)**
$(\ln K)T$		2.25 (15.51)**
$(\ln L)T$		-3.91 (-20.01)**
$\ln AC$		5.42 (2.45)*
$\ln K \ln AC$		-2.29 (-2.81)**
$\ln L \ln AC$		0.23 (0.21)**
$\ln FI$		-21.04 (-21.28)**
$\ln K \ln FI$		-2.26 (-20.21)**
$\ln L \ln FI$		6.19 (58.05)**

回帰結果において () 内は t 値であり, **は棄却域 1 % 水準で有意, *は棄却域 5 % 水準で有意であることを示す。

建設業の推定結果
表17 EFF の経年推移

EFF/年度	90 (WLS)	91 (WLS)	92 (OLS)	93 (OLS)	94 (OLS)	95 (OLS)
使用生産関数型						
C-D 型		0.1702	0.712	0.521	0.440	0.537
T 型		0.658	0.801	0.514	0.413	0.512

表18 標本限界生産力分散の分解結果。右辺第 3 項を除く (1) 式各変数の標本分散と、右辺第 1・2 項の相関係数。

C-D 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(F(x)/K)]$		0.507	0.332	0.160	0.603	0.704
$V[u]$		0.016	0.010	0.109	0.283	0.057
$V[\ln(f(x)/K)]$		0.491	0.322	0.051	0.320	0.647
$r[u, \ln(f(x)/K)]$		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(F(x)/K)]$		0.795	0.566	0.241	0.745	0.192
$V[u]$		0.000	0.001	0.127	0.723	0.096
$V[\ln(f(x)/K)]$		0.795	0.567	0.113	0.033	0.106
$r[u, \ln(f(x)/K)]$		-0.027	-0.052	0.000	-0.052	-0.040
C-D 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(F(x)/L)]$		0.056	0.047	0.219	0.434	0.133
$V[u]$		0.016	0.010	0.109	0.283	0.057
$V[\ln(F(x)/L)]$		0.040	0.038	0.110	0.151	0.077
$r[u, \ln(f(x)/L)]$		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
$V[\ln(F(x)/L)]$		0.104	0.073	0.205	0.916	0.110
$V[u]$		0.000	0.001	0.127	0.723	0.096
$V[\ln(f(x)/L)]$		0.104	0.072	0.078	0.125	0.015
$r[u, \ln(f(x)/L)]$		0.000	-0.001	0.000	0.139	-0.008

表19 (2)式の回帰結果 (OLS)・従属変数 $- \bar{w}$ ((2), (3)式の回帰結果は $f(x)$ に T 型を使用時の結果のみ記載。)

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項						
$\ln(f(x)/K)$	0.02 (2.31)*	-0.03 (-1.49)	-0.04 (-0.17)	0.20 (0.31)	-0.11 (-0.56)	
$[\ln(f(x)/K)]^2$	0.00 (-0.68)	-0.1 (-3.24)**	0.00 (0.02)	-0.27 (-0.31)	0.03 (0.42)	
小型企業 Dummy	0.00 (-0.52)	0.00 (3.51)**	0.00 (-0.11)	0.31 (0.56)	0.02 (0.71)	
有力企業 Dummy	0.	0.	0.	0.	0.	
連営企業 Dummy	-0.02 (-2.43)*	-0.01 (-1.37)	-0.12 (-2.06)*	-0.31 (-1.66)	0.	
純国有企業 Dummy	0.	0.	0.	0.	0.	
合併企業 Dummy	0.	0.	0.	0.	0.	
渤海周辺 Dummy	0.00 (1.18)	0.02 (4.35)**	0.05 (1.40)	0.22 (2.68)**	0.11 (3.96)**	
長江デルタ Dummy	0.11 (3.70)**	0.01 (3.95)**	0.00 (-0.06)	0.72 (9.90)**	0.30 (11.31)**	
華南 Dummy	0.01 (1.08)**	0.03 (4.81)**	0.12 (2.68)**	0.59 (5.86)**	0.33 (9.19)**	
東北3省 Dummy	0.01 (2.66)**	0.02 (4.92)**	-0.01 (-0.27)	0.20 (2.19)*	0.06 (1.91)	
企業設立年	0.00 (-1.29)	0.00 (1.00)	0.00 (0.14)	0.00 (-0.89)	0.00 (-0.09)	
自由度修正決定係数	0.06	0.06	0.01	0.12	0.17	

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項						
$\ln(f(x)/L)$	0.01 (0.51)	0.12 (2.07)*	0.58 (0.58)	-2.09 (-1.16)	-6.60 (-2.09)*	
$[\ln(f(x)/L)]^2$	0.01 (0.37)	-0.11 (-2.61)**	0.38 (-0.65)	1.47 (1.36)	3.89 (2.07)*	
小型企業 Dummy	0.00 (-0.38)	0.02 (2.63)**	0.06 (0.66)	-0.24 (-1.40)	-0.58 (-2.09)*	
有力企業 Dummy	0.	0.	0.	0.	0.	
連営企業 Dummy	-0.02 (-2.43)**	-0.01 (-1.79)	-0.12634(-2.12)*	-0.38 (-1.98)*	0.	
純国有企業 Dummy	0.	0.	0.	0.	0.	
合併企業 Dummy	0.	0.	0.	0.	0.	
渤海周辺 Dummy	0.00 (1.37)	0.02 (4.03)**	0.05 (1.37)	0.19 (2.32)*	0.11 (4.07)**	
長江デルタ Dummy	0.01 (3.66)**	0.01 (3.95)**	0.00 (-0.11)	0.75 (8.79)**	0.30 (11.64)**	
華南 Dummy	0.01 (1.04)	0.03 (4.76)**	0.12 (2.69)**	0.56 (5.60)**	0.32 (9.02)**	
東北3省 Dummy	0.01 (2.64)**	0.02 (4.89)**	-0.11 (0.22)	0.17 (1.90)	0.06 (1.84)	
企業設立年	0.00 (-1.39)	0.00 (0.85)	0.00 (0.10)	0.00 (-0.77)	0.00 (-0.01)	
自由度修正決定係数	0.07	0.05	0.01	0.12	0.17	

表20 (3)式の回帰結果 (OLS)・従属変数 $\ln(\partial f(x)/\partial K)$

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項	-1.49 (-2.33)*	0.00 (0.00)	0.45 (1.30)	0.76 (6.27)**	-0.46 (-2.03)*	
小型企業 Dummy	0.	0.	0.	0.	0.	
有力企業 Dummy	0.34 (0.66)	-0.10 (-1.06)	-0.10 (-1.16)	-0.11 (-2.72)**	0.	
連営企業 Dummy	0.	0.	0.	0.	0.	
純国有企業 Dummy	0.	0.	0.	0.	0.	
合併企業 Dummy	0.	0.	0.	0.	0.	
渤海周辺 Dummy	-0.35 (-1.68)	-0.05 (-0.60)	0.07 (1.26)	-0.01 (-0.64)	0.02 (0.54)	
長江デルタ Dummy	0.47 (2.37)*	0.16 (2.58)**	0.09 (2.27)*	-0.14 (-9.42)**	-0.08 (-2.72)**	
華南 Dummy	-0.72 (-1.50)	0.14 (1.29)	0.06 (0.93)	-0.01 (-0.39)	0.02 (0.51)	
東北3省 Dummy	-0.02 (-0.08)	-0.19 (-2.18)*	0.05 (0.82)	0.00 (0.14)	-0.06 (-1.50)	
企業設立年	0.00 (1.51)	0.00 (1.71)	0.00 (1.18)	0.00 (0.30)	0.00 (0.92)	
自由度修正済決定係数	0.05	0.03	0.01	0.11	0.01	

(3)式の回帰結果 (OLS)・従属変数 $\ln(\partial f(x)/\partial L)$

T 型	(90年)	(91年)	(92年)	(93年)	(94年)	(95年)
定数項	2.69 (11.24)*	3.32 (24.59)**	3.40 (17.38)**	3.17 (14.89)**	3.50 (41.48)**	
小型企業 Dummy	0.	0.	0.	0.	0.	
有力企業 Dummy	0.24 (-1.25)	0.02 (0.56)	0.08 (1.66)	0.30 (4.14)**	0.	
連営企業 Dummy	0.	0.	0.	0.	0.	
純国有企業 Dummy	0.	0.	0.	0.	0.	
合併企業 Dummy	0.	0.	0.	0.	0.	
渤海周辺 Dummy	0.08 (1.09)	0.02 (0.59)	-0.02 (-0.56)	0.03 (0.95)	0.01 (0.75)	
長江デルタ Dummy	-0.06 (-0.77)	-0.06 (-2.54)*	-0.06 (-2.73)**	0.43 (16.26)**	0.00 (-0.12)	
華南 Dummy	0.01 (0.04)	-0.07 (-1.72)	-0.01 (-0.43)	0.09 (2.48)*	0.03 (2.04)*	
東北 3 省 Dummy	-0.06 (-0.82)	0.06 (2.06)*	0.00 (0.02)	0.06 (1.84)	0.04 (2.75)**	
企業設立年	0.00 (-0.84)	-0.00011(-1.65)	-0.0001(-1.21)	0.00 (-0.60)	-0.0002(-3.58)**	
自由度修正済決定係数	0.01	0.02	0.01	0.26	0.02	

表21 (4)式及び(5)式の回帰結果・従属変数 $\ln Y$ 。生産関数 frontier の推定。

	(4)式	(5)式
定数項	1.91 (24.90)**	-381.41 (-11.77)
$\ln K$	0.40 (40.76)**	-10.84 (-2.04)*
$\ln L$	0.49 (51.53)**	51.37 (7.55)**
$(\ln K - \ln L)^2$		0.00 (0.39)
T	0.56 (22.15)**	-9.93 (15.74)**
T^2	-0.06 (-22.88)**	0.12 (7.56)**
$(\ln K)T$		0.00 (0.04)
$(\ln L)T$		0.87 (8.05)**
$\ln AC$		20.66 (11.82)**
$\ln K \ln AC$		0.60 (2.11)*
$\ln L \ln AC$		-2.71 (-7.46)**
$\ln FI$		0.81 (2.75)**
$\ln K \ln FI$		-0.26 (-5.94)**
$\ln L \ln FI$		0.18 (3.19)**

回帰結果において () 内は t 値であり、**は棄却域 1 % 水準で有意、*は棄却域 5 % 水準で有意であることを示す。

表20からは次の点を指摘することができよう。

やや不明確であるが(3)式の回帰結果より、資源配分行動を説明するものとして、90年代当初は企業規模・所有形式・設立年等の制度的要因の説明力が明確であったのが、次第に制度的要因が説明力を失い、地域的要因が説明力を持ちだしていることがわかる。

最後に(4)・(5)式で表された生産関数 frontier の推定結果を示す表6、表11、表16、表21は次の点をあきらかにしている。

まず基本的に(5)式の前生産関数 frontier は T 、 FI 等の技術変化要因にかなり反応している。そして繊維産業のような中国においても成熟しつつある産業では、累積生産量 AC は有意に技術進歩要因となっており、ラーニング効果が認められる反面、外資の直接投資の外部効果はどちらかといえばマイナスの効果をもたらしている。電気・機械といった中国において立ち上げの時期にある産業では、累積生産量 AC に関する項の係数はいずれも有意ではないか、あるいはマイナスの効果をもたらしておりラーニング効果の存在は認めがたい。むしろ外資の直接投資 FI の正の外部効果が顕著であるが、いずれこの産業においても国内の技術基盤が確立するにつれ自国の生産の経験からもラーニング

効果が技術進歩の主たる要因となる自律的な技術進歩のパターンへ移行すると予想される。また外資の直接投資 FI の資本 K との交差項は正に有意であり、労働 L との交差項は負に有意である。すなわち、外資の直接投資による技術変化の性質は、資本使用のかつ労働節約的なものだった点でも外資からの技術のスピルオーバーの有効性には一定の限界があると考えられる。

VI 結 論

近年になって国有企業の非効率性のなかで技術非効率性の絶対的・相対的重要性が大きくなっていることはあきらかである。すなわち、国有企業の非効率性の問題は企業を取り巻くマクロ環境にあるのではなく、企業内部にその直接の原因があるといえる。しかし、この技術非効率性の主たる要因は怠慢経営だけではなく、より進んだ技術を吸収できない企業が多数存在していることにもある可能性が高い。したがって、国有企業の赤字問題に対しては、内陸後進地域での技術力促進政策をはじめとする、技術力において立ち後れた企業に対する技術力向上・新技術吸収促進のための施策が有効であると考えられる。

1989年からの7年間に生産関数 frontier が経験した技術変化はかなり激しいものであったといえよう。産業立ち上げの局面においては外資の直接投資からの技術のスピルオーバーは有効であるが、国内に技術基盤が確立されるにつれて次第にその有効性を失い、それにかわってラーニング効果のような自国内での自律的な技術進歩がおこなわれるようになる。無論、ここで考察されている外資導入の有効性とは、外資導入が外部性を通じて中国国有企業の技術 frontier を前進させる効果に関するものに限られている。

総じて、外国からの技術の流入のなかで激しい技術変化にさらされ、そのなかで企業間の技術的な優劣の格差が顕著になってきているのが国有企業の動向からみた近年の中国工業の状況であるといえよう。

参考文献

- Caves, R. E. ed. [1992] *Industrial Efficiency in Six Nations*, Cambridge, MIT Press.
- Groves, Y. Hong, J. Mcmillan and B. Naughton [1994] "Autonomy and Incentives in Chinese State Enterprises", *The Quarterly Journal of Economics* 109, pp. 183-210.
- Jefferson, G. H., T. G. Rawski and Y. Zheng [1992] "Growth, Efficiency, and Convergence in China's State and Collective Industry", *Economic Development and Cultural Change* 40, pp. 239-266.
- Jefferson, G. H. and W. Xu [1994] "Assessing Gains in Efficient Production among China's Industrial Enterprises", *Economic Development and Cultural Change* 42, pp. 597-616.
- Liu, Zinan and G. S. Liu [1996] "The Efficiency Impact of the Chinese Industrial Reforms in the 1980's", *Journal of Comparative Economics* 23, pp. 237-255.
- 大塚啓二郎・劉徳強・村上直樹 [1995] 『中国のミクロ経済改革』日本経済新聞社。
- Zheng J., X. Liu and A. Bigsten [1996] "Ownership Structure and Determinants of Technical Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Chinese Enterprises", *EAEA 1996 Paper*.